

⑯

Int. Cl. 3:

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 05 B 7/00

B 05 B 17/04

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 12 705 A 1

⑯

Offenlegungsschrift

29 12 705

⑯

Aktenzeichen:

P 29 12 705.7

⑯

Anmeldetag:

30. 3. 79

⑯

Offenlegungstag:

16. 10. 80

⑯

Unionspriorität:

⑯ ⑯ ⑯

—

⑯

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Zerstäubung von dünnflüssigen und pastenartigen Stoffen

—

Anmelder:

Piterskij, Georgij Petrovitsch; Suchov, Stanislav Aleksandrovitsch; Slobodtschikov, Vladimir Borisovitsch; Rybaltschenko, Gleb Fedorovitsch; Moskau

⑯

Vertreter:

Nix, F.A., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

⑯

Erfinder:

gleich Anmelder

Recherchenantrag gem. § 28a PatG ist gestellt

DE 29 12 705 A 1

2912705

28. März 1979

Vorrichtung zur Zerstäubung von dünnflüssigen und pastenartigen Stoffen

1. Vorrichtung zur Zerstäubung von dünnflüssigen und pastenartigen Stoffen mittels eines pulsierenden Stroms gasförmigen Zerstäubungsmittels, die einen koaxial angeordneten Gas erzeuger des pulsierenden Stromes und ein Austrittsrohr aufweist, zwischen denen ein perforiertes Aufsatzstück zum Halten des Stoffes und ein Rohransatz für die Zuführung des Stoffes angebracht sind,

dadurch gekennzeichnet, daß das Aufsatzstück (7) zum Halten des Stoffes beweglich auf einer Achse aufgesetzt ist, die parallel zur Achse des Kanals läuft, durch den die Zuführung des gasförmigen Mittels erfolgt, wobei der Rohransatz (9) zur Zuführung des Stoffes außerhalb des Kanals montiert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Aufsatzstück zum Halten des Stoffes in Form einer Schibe (7) mit Perforationen an ihrer Peripherie ausgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und/oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß als Erzeuger des pulsierenden Stroms des zerstäubenden Gases ein Verdichter dient.

03004270084

ORIGINAL INSPECTED

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Verdichter ein Kolbenverdichter ist und der Drehantrieb (8) des Aufsatzstücks (7) derart mit dem Antrieb des Verdichterkolbens (2) synchronisiert ist, daß der die Perforationen aufweisende Abschnitt (14) des Aufsatzstücks (7) in den Gaskanal eintritt, wenn der Kolben (2) seinen Verdichtungshub begonnen hat.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß das Aufsatzstück (7) etwa in Höhe des engsten Querschnitts des Gaskanals angeordnet ist und sich in Strömungsrichtung ein lavaldüsenartig divergierendes Austrittsrohr (11) anschließt.

03004270084

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -
3

VORRICHTUNG ZUR ZERSTÄUBUNG VON DÜNNFLÜSSIGEN UND
PASTENARTIGEN STOFFEN

Die Erfindung bezieht sich auf die Zerstäubungstechnik und kann für eine feine und praktisch gleichmäßige Zerstäubung von dünnflüssigen und pastenartigen Stoffen eingesetzt werden.

Sie kann in den Industriezweigen zum Einsatz kommen, die in ihren technologischen Prozessen Zerstäubung verwenden, zum Beispiel bei Zerstäubungstrocknung, beim Überzug von Oberflächen mit Filmen und zur Aerosolerzeugung.

Bekannt sind verschiedene Vorrichtungen zur Zerstäubung von Flüssigkeiten: Zentrifugal- und Druckluftzerstäuber, rotierende Zerstäuberscheiben und - kegel. Diese Zerstäuber erzeugen eine solche Dispersion, die sich durch ungleichmäßig große Teilchen auszeichnet, was negativ den Verlauf einiger technologischer Prozesse, zum Bei-

- 3 -

spiel des Trocknung sprozesses, beeinflußt. Kleine Teilchen trocknen schneller als große Teilchen und werden im Strom eines Wärmeträgers überhitzt. Denselben Nachteil hat auch die bekannte Einrichtung zur Zerstäubung im pulsierenden Gasstrom gemäß USA-Patent Nr. 3618655, Kl. 159-4 . Sie stellt eine Trocknungsanlage dar, in der die Zerstäubung des zu trocknenden Gutes im Austrittsrohr einer Pulsationsfeuerungsanlage erfolgt. In der Beschreibung der erwähnten Einrichtung gibt es jedoch keinen Hinweis auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Zerstäubung von Stoffen in einem Gasstrom.

Bekannt ist ebenfalls eine Vorrichtung zur Zerstäubung von dünnflüssigen und pastenartigen Stoffen mittels eines pulsierenden Gasstroms in der das zu zerstäubende Gut einem unbeweglichen perforierten Aufsatzstück zugeführt wird, das in dem Austrittsrohr eines Gaserzeugers des pulsierenden Gasstromes eingebaut ist. Zum Nachteil dieser Vorrichtung gehört das Fehlen von Einrichtungen zur gleichmäßigen Verteilung des Gutes in der Aufsatzperforation, was eine ungleichmäßige beziehungsweise chaotische Verteilung des Gutes im Raum verursacht. Diese Vorrichtung, genauso wie das USA-Patent, macht es nicht möglich die Frequenz und die Amplitude der Pulsationen zwecks Optimierung des Zerstäubungsprozesses nach dem Dispersitätsgrad und nach Energieverbrauch zu regeln.

Das Ziel der Erfindung besteht in der Beseitigung der obengenannten Nachteile.

030042/0084

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zerstäubungsvorrichtung zu entwickeln, deren Aufbau eine gleichmäßige und feinere Zerstäubung des jeweiligen Stoffes sowie die Verringerung des Energieaufwandes gegenüber den bekannten Druckluftzerstäubern sichert, in denen ein stationärer beziehungsweise pulsierender Gasstrom verwendet wird.

Die gestellte Aufgabe ist dadurch gelöst worden, daß in der Vorrichtung zur Zerstäubung von dünnflüssigen und pastearbeitigen Stoffen mittels eines pulsierenden Stroms eines gasförmigen Zerstäubungsmittels, die einen koaxial angeordneten Gaserzeuger des pulsierenden Stroms und ein Austrittsrohr aufweist, zwischen denen ein perforiertes Aufsatzstück zum Halten des Stoffes und ein Rohransatz für die Zuführung des Stoffes angebracht sind, erfindungsmäßig das Aufsatzstück zum Halten des Stoffes beweglich auf einer Achse aufgesetzt ist, die parallel zur Achse des Kanals läuft, durch den die Zuführung des gasförmigen Mittels erfolgt, und ein Teil des Aufsatzstückes, das mit dem zu zerstäubenden Gut ausgefüllt wird, im Querschnitt des Kanals im Takt mit den aufeinanderfolgenden Pulsationen des gasförmigen Mittels angeordnet wird, wobei der Rohransatz für die Zuführung des Stoffes außerhalb des Kanals montiert ist.

Zweckmäßigerweise wird das Aufsatzstück zum Halten des Stoffes in Form einer Scheibe mit Perforationen an deren Umfang ausgeführt.

Das Wesen der vorliegenden Erfindung besteht in folgendem. Die Ausführung des Aufsatzstückes in Form einer perforierten Scheibe, die auf einer Achse ^e rotiert, die parallel zur Achse des Kanals ist, und die das zu zerstäubende Gut hält, ermöglicht es, das Gut im Gasstrom im Takt mit den Gaspulsationen zuzuführen. Die Abwechslung von ganzen und perforierten Abschnitten der Scheibe erlaubt es, die Frequenz und die Dauer der Pulsationen zu regulieren. Die Einführung des Stoffes in den Gasstrom in Form einer Schicht, die die Perforation der Scheibe ausfüllt, sichert eine gleichmäßige Einwirkung des Gases auf das ganze Gut, das in den Kanal eingeführt ist, insofern das Gut den Querschnitt des Gasstromes überdeckt. Der mit dem Gasstrom mitgerissene Stoff wird im Austrittsrohr einer zusätzlichen dispergierenden Einwirkung des Gases unterworfen, was den Feinheitsgrad der Dispergierung erhöht.

Das Vorhandensein eines Rohrabsatzes für die Speisung der Scheibe mit Stoff außerhalb des Kanals, in dem sich das Gas bewegt, ermöglicht es, den Stoff der Scheibe in einer Menge zuzuführen, die den kontinuierlichen Betrieb der Vorrichtung gewährleistet.

Infolge der genannten spezifischen Eigenschaften ist es möglich, den Feinheitsgrad der Dispergierung zu regulieren und Energie einzusparen,

weil die Pulsationsfrequenz und die Amplitude des Gasdruckes mit der Drehfrequenz der Scheibe und Anbringung von Perforation an derselben übereinstimmt.

7
- 8 -

Zur Erläuterung des Wesens der Erfindung werden der folgenden Beschreibung Zeichnungen einer konkreten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung beigefügt. Es zeigt

Fig. 1 schematisch im Längsschnitt die Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Zerstäubung von Stoffen im Falle des Einsatzes eines Kolbenverdichters als Gaspulsationserzeuger;

Fig. 2 stellt ein Aufsatzstück zum Auffangen des Stoffes im Längsschnitt dar;

Fig. 3 stellt das Aufsatzstück zum Auffangen des Stoffes im Querschnitt dar.

Die Vorrichtung (Fig. 1) enthält einen Erzeuger eines pulsierenden Stromes ^{eines} gasförmigen Mittels, der in Form eines konventionellen Kolbenverdichters ausgeführt ist. Eine derartige Ausführung des Gaserzeugers ermöglicht es, die Temperatur des Zerstäubungsmittels zum Zeitpunkt seiner ^{zerstäubenden} Einwirkung auf den zu \checkmark Stoff im Vergleich zu den Temperaturen herabzusetzen, die in Pulsation^s-Verbrennungskammern entwickelt werden. Hierdurch entsteht die Möglichkeit, wärmeempfindliche Stoffe, zum Beispiel Produkte der Biosynthese zu zerstäuben.

Der Kolbenverdichter enthält einen Zylinder 1 mit einem Kolben 2, ein Schubkurbelgetriebe 3, einen Rohransatz 4 zum Einsaugen von Gas und ein Ansaugventil 5. Der Deckel 6 des Zylinders ist in Form eines Kegels ausgeführt, der sich in Richtung der Fortbewegung des Gases verjüngt, das vom Kolben herausgestoßen wird. Am Deckel 6 ist ein Zer-

stäuber befestigt, der sich aus einem Aufsatzstück zum Auffangen des Gutes zusammensetzt, das in Form einer Scheibe 7 mit Perforation an ihrer Peripherie ausgeführt ist, die beweglich auf einer Achse montiert ist, die parallel zur Achse des Kanals liegt, durch den die Zuführung des gasförmigen Mittels erfolgt. Die Drehung der Scheibe 7 erfolgt von einem Elektromotor 8. Die Zuführung des zu zerstäubenden Stoffes \vee Vorrichtung erfolgt durch einen Rohransatz 9, und die Abführung des überschüssigen Stoffes erfolgt durch einen Rohransatz 10. Koaxial zum Zylinder 1 des Verdichters ist ein Austrittsrohr 11 montiert, das die Form eines Diffusors aufweist. Das Austrittsrohr 11 ist in einem Gasableitungsrohr 12 eingebaut. Ein Teil der Scheibe 7, der zwischen dem Deckel 6 und dem Austrittsrohr 11 liegt, wird mittels eines Dichtungseinsatzes 13 (Fig. 2) abgedichtet. Die Perforation an der Scheibe 7 wird in Form von Sieben 14 ausgeführt, die an der Scheibe 7 (Fig. 3) befestigt werden beziehungsweise ein Ganzes mit der Scheibe 7 darstellen.

Die Vorrichtung hat folgende Funktionsweise.

Beim Einsaugvorgang bewegt sich der Kolben 2 mit Hilfe des Schubkurbelgetriebes 3 nach unten, und das Zerstäubungsmittel, zum Beispiel Luft gelangt durch den Rohransatz 4 und das Ansaugventil 5 \vee in den Zylinder 1 des Verdichters. Die Scheibe 7 dreht sich und überdeckt mit durchgehenden (ungelochten) ihrem \vee Abschnitt den Druckraum des Verdichters, so daß der durch den Rohransatz 9 aufgegebene zu

zerstäubende Stoff nicht in den Zylinder 1 des Verdichters fällt. In dieser Position erfolgt die Ausfüllung der Perforation der Scheibe 7 mit dem zu zerstäubenden Stoff. ^{Verdichtungstakt} Beim [▼] bewegt sich der Kolben 2 nach oben, das Ansaugventil 5 verschließt sich, die Scheibe 7 dreht sich und ihre Perforation gelangt in den Gasstrom, das heißt in den Raum zwischen dem Deckel 6 und dem Ausstrittsrohr 11. Dabei erfolgt das Abreißen des Stoffes von den Sieben 14 der Scheibe 7 und sein primäres Zerkleinern infolge der Druckwelle und der hohen Geschwindigkeit des Zerstäubungsmittels. Der zerstäubte Stoff bewegt sich zusammen mit [▼] Austrittsrohr 11, wobei der Stoff der Einwirkung des Verdichtungssprunges im Gasstrom ausgesetzt wird, der zu seinem sekundären Zerkleinern und zur wesentlichen Beschleunigung beiträgt. Aus dem Austrittsrohr 11 gelangt das Gas zusammen mit dem dispergierten Stoff in das Gasableitungsrohr 12. Bei Bewegung des Kolbens 2 nach unten wiederholt sich der Zyklus mit vorgegebener Frequenz und Amplitude.

Die Optimierung des Zerstäubungsprozesses in der beschriebenen Vorrichtung wird dadurch erreicht, daß die Einführung des perforierten Abschnittes des Aufsatzstückes in den Strom des Zerstäubungsmittels beim Erreichen des vorgegebenen Gasdruckes im Verdichter erfolgt. Hierfür wird die Drehung der Welle des Verdichters und der Scheibe 7 synchronisiert. Die Gleichmäßigkeit der Zerstäubung wird

dadurch gesichert, daß der perforierte Abschnitt der Scheibe, der mit Stoff ausgefüllt ist, für eine kurze Zeit eingeführt wird, während der der Gasdruck und die Gasgeschwindigkeit sich unwe sentlich verändern.

Ein weiteres Beispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Anwendung einer Pulsationsfeuerung anstelle eines Verdichters als Erzeuger eines pulsierenden Gasstromes. In diesem Falle kann die Scheibe eine durchgehende Perforation aufweisen, und die Synchronisierung ihrer Drehung mit dem Betrieb der Feuerung verfolgt das Ziel, die erforderlichen Stoffmengen zuführen zu können. Die Untersuchungen zeigten, daß man anstelle einer Scheibe als Aufsatzstück für die Verteilung des Stoffes eine perforierte Platte, die eine hin- und hergehende Bewegung ausführt, beziehungsweise ein endloses perforiertes Band verwenden kann.

Die vorliegende Erfindung kann effektiv in allen Industriezweigen zum Einsatz kommen, in denen eine feine Dispergierung von dünnflüssigen beziehungsweise pastenartigen Stoffen notwendig ist.

Bei derartiger Auslegung des Verdichters 1/2 bezüglich des Hubraums und der Betriebsdrehzahl im Verhältnis zum von dem perforierten Abschnitt der Scheibe 7 freigegebenen Strömungsquerschnitt, daß beim Ausstoßtakt ein überkritisches Druckverhältnis herrscht, so erreicht das Zerstäubungsgas im engsten Strömungsquerschnitt Schallgeschwindigkeit und expandiert im anschließenden divergierenden Austrittsrohr 11 zunächst in den Überschallbereich, bevor in einem Verdichtungsstoß die Geschwindigkeit wieder auf einen Unterschallwert springt. Hieraus erge-

ben sich vorteilhafte Wirkungen im Sinne einer weiteren Zerkleinerung des Stoffes.

Wenn die Synchronisierung der Scheibe 7 mit dem Kurbeltrieb 3 derart ist, daß im Zylinder 1 bereits ein ausreichender Druck herrscht, wenn der perforierte Abschnitt der Scheibe 7 in den Strömungskanal eintritt, kommt es sofort zu den beschriebenen Wirkungen und ein Hineinfallen des Gutes in den Zylinder ist zuverlässig ausgeschlossen.

VORRICHTUNG ZUR ZERSTAUBUNG VON DÜNNFLÜSSIGEN UND
PASTENARTIGEN STOFFEN

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung bezieht sich auf die Zerstäubungs-technik.

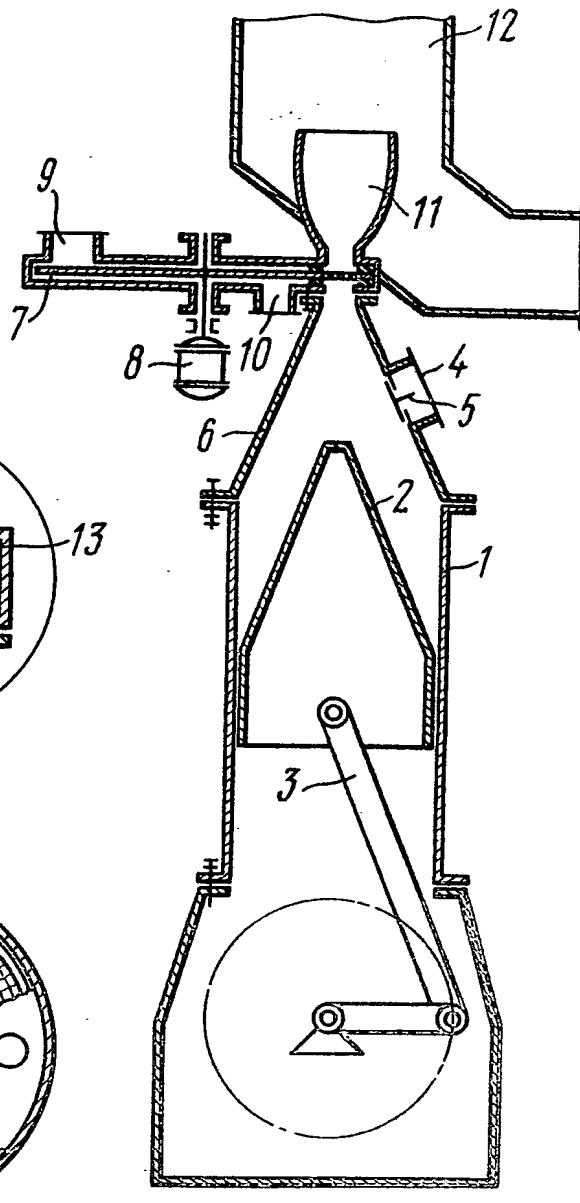
Die Vorrichtung hat einen Gaserzeuger ^{eines} pulsierenden Stromes gasförmigen Mittels, der in Form eines konventionellen Kolbenverdichters ausgeführt wird, an dessen Deckel 6 ein Zerstäuber montiert ist, der sich aus einem Aufsatzstück zum Auffangen des Stoffes zusammensetzt, der in Form einer Scheibe 7 mit Perforation an ihrer Peripherie ausgeführt ist, die beweglich auf einer Achse aufgesetzt ist, die parallel zur Achse des Kanals ist, durch den die Zuführung des gasförmigen Mittels erfolgt.

Ein Teil des Aufsatzstückes, der mit dem zu zerstäubenden Stoff ausgefüllt ist, ^{gelangt in den} Querschnitt des Kanals im Takt mit den aufeinanderfolgenden Pulsationen des gasförmigen Mittels, ^{und der Rohransatz 9} zur Zuführung des Stoffes zur Vorrichtung ist außerhalb des Kanals angeordnet.

2912705

-13-

Nummer: 29 12 705
Int. Cl. 2: B 05 B 7/00
Anmeldetag: 30. März 1979
Offenlegungstag: 16. Oktober 1980



100-1000, 100-1000, 100-1000, 100-1000

Docket # 2814/1-44

Appl. # 10/045,835

Applicant: List et al.

030042/0084

ORIGINAL INSPECTED

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (305) 925-1100 Fax: (305) 925-1101